

热力学与统计物理课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)						
课程代码 (Course Code)	PH376	学时 (Credit Hours)	80	学分 (Credits)	5	
课程名称 (Course Name)	热力学与统计物理					
	Thermodynamics and Statistical Physics					
课程性质 (Course Type)	专业核心必修课 (Core Course)					
授课对象 (Audience)	物理学专业、物理学专业 (国际班) 大学三年级本科生					
授课语言 (Language of Instruction)	中文					
开课院系 (School)	物理与天文学院 (School of Physics and Astronomy)					
先修课程 (Prerequisite)	建议先修量子力学 I、电动力学、数学物理方程、复变函数与概率统计等					
授课教师 (Teacher)		课程网址 (Course Webpage)				
*课程简介 (Description)	<p>本课程是一门物理系本科生的核心专业课程，包括热力学和统计物理两个方面。热力学的研究对象是拥有大量粒子的系统的宏观性质。统计物理通过研究这些粒子的微观量子态来理解系统的宏观性质。本门课程涵盖热力学与统计物理的基本原理以及他们在物理学很多方面的应用。课程的具体内容见课程安排。</p>					
*课程简介 (Description)	<p>The course is an advanced undergraduate course in thermodynamics and statistical physics. Thermodynamics covers the macroscopic properties of physical systems, composed of large numbers of particles. Statistical physics studies these macroscopic properties by looking at the microstates of the particles, described by quantum mechanics. The course will cover the fundamental principles of thermodynamics and statistical mechanics as well as their applications in many areas of physics. The topics are listed in course calendar.</p>					
课程教学大纲 (course syllabus)						
*学习目标 (Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生掌握热力学、经典统计和量子统计的基础知识。 2. 学生能够将课程中所学的内容应用到实际系统当中。 3. 为以后学习凝聚态物理，粒子物理和高等统计物理打下基础。 					
*教学内容、进	教学内容	学时	教学	作业及	基本要求	考查方式

度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)			方式	要求		
	热力学的基本规律	8	PPT+ 板书	根据进 度随堂 布置	掌握热力学第一 定律、热力学第二 定律和热力学基 本方程、热容量和 焓、理想气体的内 能等基本内容	作业及课 堂测验
	均匀物质的热力学性 质	12	PPT+ 板书	根据进 度随堂 布置	了解内能、焓、自 由能等基本热力 学函数,掌握这些 函数的意义、表达 式,熟记并理解麦 克斯韦关系,掌握 运用麦氏关系求 热力学量之间关 系的方法,掌握节 流过程和绝热膨 胀过程及其分析 方法	作业及课 堂测验
	单元系的相变	10	PPT+ 板书	根据进 度随堂 布置	掌握熵判据、自由 能判据、吉布斯判 据和能量判据,虚 变动的处理方法; 掌握开系的热力 学基本方程,化学 热的物理意义;掌 握用热动平衡判 据推导单元复相 平衡条件和平衡 稳定性条件的方法, 并掌握平衡稳 定性条件的物理 意义;掌握两相平 衡时系统的热力 学性质及克珀龙 方程。	作业及课 堂测验
	多元系的复相平衡和 化学平衡能	6	PPT+ 板书	根据进 度随堂 布置	了解多元系的热 力学函数和热力 学方程,了解多元 系的平衡条件,了 解吉布斯相律的 物理含义。	作业及课 堂测验
	近独立粒子的最概然 分布	12	PPT+ 板书	根据进 度随堂	掌握粒子运动的 经典描述和量子	作业及课 堂测验

				布置	描述方法; 掌握 μ 空间的概念和系统微观运动状态的描述方法; 掌握粒子运动状态和系统微观运动状态的区别与联系; 掌握等几率原理的含义; 掌握分布的概念, 最概然分布, 以及分布与微观运动状态之间的关系; 掌握玻尔兹曼系统的微观状态数, 和玻尔兹曼分布; 掌握玻色系统、费米系统的微观状态数, 以及玻色分布和费米分布; 掌握经典极限条件下三种分布之间的关系, 三个系统微观状态数之间的关系。	
	玻耳兹曼统计	14	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握配分函数及其物理意义, 求配分函数的方法, 麦克斯韦速度、速率分布函数, 求气体分子碰壁数的方法、能量均分定理及其适用条件, 利用能量均分定理分析理想气体的内能和热容量、固体热容量的爱因斯坦模型及结论、磁介质热力学性质等	作业及课堂测验
	玻色统计和费米统计	12	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握玻色统计和费米统计的巨配分函数, 求和与积分的变换关系, 掌握弱简并的概念,	作业及课堂测验

					掌握普朗克公式的物理意义,求内能的一般方法。	
	系综理论	6	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握相互作用体系微观运动状态的描述方法,相空间、系综的概念,了解刘维尔定理的物理意义。了解微正则系统及其热力学公式,了解正则系统及其热力学公式,了解巨正则系统。	作业及课堂测验
*考核方式 (Grading)	平时作业 20%、课堂测验 10%、期末考试: 70%					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>教材: 《热力学·统计物理》,汪志诚主编,高等教育出版社,2013年第5版。</p> <p>参考书:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.《热力学与统计物理学》,龚昌德,高等教育出版社,1982,第1版; 2.《热力学与统计物理学》,马本堃,高尚惠,孙煜,高等教育出版社,1995,第2版; 3.《统计物理学》,苏汝铿,复旦大学出版社,1990,第1版; 4.《统计物理学导论》,王竹溪,人民教育出版社,1965,第2版。 					
其它 (More)	无					
备注 (Notes)	考核方式及方式中各项比例根据教学实践可能有所调整。					